



**Dr. Niken Silmi Surjandari, S.T., M.T.** Lahir di Surakarta, 3 September 1969. Perempuan yang memiliki NIP 196909031997022001 adalah staf pengajar di Fakultas Teknik UNS. Riwayat pendidikan tinggi yang berhasil diselesaikannya adalah tahun 1993 lulus sarjana (S-1) dari Universitas Sebelas Maret untuk bidang ilmu: Teknik Sipil- Geoteknik, tahun 2002 lulus Magister (S-2) dari Universitas Gadjah Mada untuk bidang ilmu: Teknik Sipil-Geoteknik, dan berhasil meraih gelar Doktor (S-3) dari Universitas Diponegoro untuk bidang ilmu: Teknik Sipil-Konstruksi pada tahun 2012. Judul dan ringkasan Disertasi disajikan dalam bahasa Indonesia sebagai berikut.

### **ANALISIS DAYA DUKUNG BATAS (ULTIMIT) DAN PENURUNAN TIANG TUNGGAL DENGAN METODE JARINGAN SYARAT TIRUAN**

Tingkat kepastian, ketepatan, kompleksitas, dan nonlinearitas adalah hal-hal yang melekat pada masalah geoteknik. Solusi dengan pendekatan konvensional walaupun masih digunakan pada masalah geoteknik memerlukan sejumlah besar asumsi untuk penentuan parameter geoteknik. Saat ini muncul pendekatan baru yang termasuk wilayah “kecerdasan buatan”, salah satunya adalah jaringan syaraf, sebagaimana yang digunakan pada penelitian ini.

Penelitian ini bertujuan memanfaatkan model jaringan syaraf untuk prediksi daya dukung batas yang diberi nama model  $NN_{Q_{ult}}$  dan prediksi penurunan elastik tiang yang diberi nama model  $NN_{S_i}$ . Hasil analisis kedua model tersebut kemudian dibandingkan dengan pendekatan rumus konvensional, penggunaan data hasil uji beban tiang skala penuh dan pendekatan lain seperti metode empiris SPT. Pada model  $NN_{Q_{ult}}$ , variabel input yang dipilih adalah:  $d$  (diameter tiang),  $L$  (panjang tiang tertanam di tanah), nilai  $N_{60(shaft)}$ , dan nilai  $N_{60(tip)}$ , sedangkan pada model  $NN_{S_i}$ , variabel input yang dipilih adalah:  $d$ ,  $L$ ,  $N_{60(shaft)}$ ,  $N_{60(tip)}$ , dan  $P$  (beban aksial di kepala tiang).

Analisis Sensitivitas (AS) digunakan untuk mencari besarnya pengaruh parameter input terhadap outputnya. AS menunjukkan besarnya pengaruh parameter  $d$ ,  $L$ ,  $N_{60(shaft)}$ , dan  $N_{60(tip)}$  pada model  $NN_{Q_{ult}}$  berturut-turut sebesar 46,43%; 19,65%; 25,83%, dan 8,09%, artinya parameter  $d$  memiliki pengaruh paling besar. Pada model  $NN_{S_i}$ , parameter input  $d$ ,  $L$ ,  $N_{60(shaft)}$ ,  $N_{60(tip)}$ , dan  $P$  memberi pengaruh berturut-turut sebesar 20,32%; 31,82%; 10,73%; 22,77%, dan 14,36% terhadap  $S_i$ , artinya parameter  $L$  memiliki pengaruh paling besar. Beberapa parameter statistik digunakan untuk evaluasi performa model yaitu: koefisien determinan ( $R^2$ ),

kemiringan garis regresi model ( $m$ ), rata-rata ( $\mu$ ), dan standar deviasi ( $\sigma$ ). Nilai  $R^2$  untuk

$NN_{Q_{ult}}$ , Meyerhof 1976, dan Briaud 1985 berturut-turut adalah 0,695; 0,421; dan 0,399; untuk  $NN_{S_i}$  dan Poulos-Davis 1980 adalah 0,739 dan 0,416. Nilai  $m$  untuk  $NN_{Q_{ult}}$ , Meyerhof 1976, dan Briaud 1985 berturut-turut adalah 0,673; 0,398; dan 0,327; untuk  $NN_{S_i}$  dan Poulos-Davis

1980 adalah 0,803 dan 0,536. Nilai  $u$  untuk  $NN_{Q_{ult}}$ , Meyerhof 1976, dan Briaud 1985 berturut-turut adalah 1,27; 1,68; dan 1,78; untuk  $NN_{S_i}$  dan Poulos-Davis 1980 adalah 1,1 dan

1,81. Nilai  $\sigma$  untuk  $NN_{Q_{ult}}$ , Meyerhof 1976, dan Briaud 1985 berturut-turut adalah 0,52; 0,34;

dan 0,33; untuk  $NN_{S_i}$  dan Poulos-Davis 1980 adalah 0,84 dan 1,43. Evaluasi performa total model dilakukan dengan membuat ranking indeks ( $RI$ ) yaitu jumlah aljabar semua kriteria yang

dipakai [ $RI = R^2 + m + u + (1 - \sigma)$ ]. Nilai  $RI$  semakin kecil adalah nilai optimumnya. Nilai  $RI$  untuk

$NN_{Q_{ult}}$ , Meyerhof 1976, dan Briaud 1985 berturut-turut 3,118; 3,159; dan 3,176, artinya model  $NN_{Q_{ult}}$  memiliki performa paling baik dibandingkan metode Meyerhof 1976 dan Briaud 1985. Nilai  $RI$  untuk  $NN_{S_i}$  dan Poulos-Davis 1980 adalah 2,802 dan 3,192, artinya model  $NN_{S_i}$  memiliki performa lebih baik dibandingkan metode Poulos-Davis 1980. Penelitian menghasilkan disain grafik yang diharapkan dapat digunakan untuk menghitung daya dukung batas dan penurunan elastik pondasi tiang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jaringan syaraf tiruan dapat digunakan untuk prediksi daya dukung batas dan penurunan elastik pondasi tiang karena dari hasil analisis sensitivitas menunjukkan kesesuaian model jaringan syaraf tiruan dengan teori yang ada.

**Kata kunci:** daya dukung batas, penurunan elastik, pondasi tiang, model jaringan syaraf tiruan, disain grafik.